

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1939-1940 — N° 86

**Contribution à l'étude
de l'épreuve de Rotter
comme test de carence C
utilisable dans l'armée**

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 31 Janvier 1940

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jean ROUSSELET

Pharmacien-Lieutenant

Né le 24 Avril 1901, à CUBLIZE (Rhône)



LYON

BOÛC Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

—
1940

Contribution à l'étude
de l'épreuve de Rotter
comme test de carence C utilisable dans l'armée

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1939-1940 — N° 86

**Contribution à l'étude
de l'épreuve de Rotter
comme test de carence C
utilisable dans l'armée**

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 31 Janvier 1940

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jean ROUSSELET

Pharmacien-Lieutenant

Né le 24 Avril 1901, à CUBLIZE (Rhône)



LYON

BOIS Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

1940

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire.....
Doyen
Assesseur

M. L. HUGOUNENQ.
M. J. LEPINE.
M. A. MOREL.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. LANNOIS HUGOUNENQ, PIC, CONDAMIN, PAVIOT.
NICOLAS VILLARD, NOVE-JOSSERAND, TIXIER, COLLET, GAYET, CLUZET.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.....
Cliniques chirurgicales.....
Clinique obstétricale et Accouchements.....
Clinique ophtalmologique
Clinique dermatologique et syphiligraphique.....
Clinique neurologique et psychiatrique.....
Clinique médicale infantile
Clinique gynécologique
Clinique d'oto-rhino-laryngologie
Clinique urologique
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....
Clinique et prophylaxie de la tuberculose.....
Clinique des maladies infectieuses.....
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....
Chimie biologique et médicale.....
Chimie organique et Toxicologie.....
Matière médicale et Botanique.....
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....
Anatomie
Histologie
Physiologie
Pathologie interne.....
Pathologie générale et thérapeutique.....
Anatomie pathologique.....
Chirurgie opératoire.....
Médecine expérimentale et comparée et Bactériologie.....
Médecine légale.....
Hygiène
Pharmacie et Pharmacologie.....
Hydrologie thérapeutique et Climatologie.....

MM. FROMENT.
SAVY.
PATEL.
BERARD.
VORON.
BONNET.
FAVRE.
LEPINE (J.).
MOURIQUAND.
COTTE.
REBATTU.
CIBERT.
TAVERNIER.
COURMONT.
J. CHALIER.
PONTIUS.
FLORENCE.
MOREL.
MANCEAU.
GUIART.
LATARJET.
POLICARD.
HERMANN.
CORDIER.
CADE.
J.-F. MARTIN.
SANTY.
ARLONG (F.).
MAZEL.
ROCHAIX.
LEULIER.
PIÉRY.

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours d'Anatomie médico-chirurgicale.....
Chargé d'un cours d'Embryologie.....

MM. THEVENOT (Léon).
NOEL.

AGREGES

MM.
GABRIELLE
CHAMBON
REVOL
ENSELME
SEDALLIAN
CREYSEL
DE ROUGEMONT

MM.
P. RAVAUT
PIGEAUD
CROIZAT
DELORE
JOSSERAND
MORIN
BERTRAND

MM.
CLAVEL
LEVRAI
BANSILLON
MALLET-GUY
ROMAN
PEYCELON
JOURDAN

MM.
FROMENT (R.).
MARTIN (P.-E.).
MOUNIER-KUHN
BROUSSY
PIFFAULT

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. PIÉRY, président ; DECHAUME, assesseur,
MORÉNAS.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MA GRAND'MERE

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MON PRESIDENT DE THESE

MÉDECIN LIEUTENANT-COLONEL PIERY

Professeur à la Faculté de Médecine

Officier de la Légion d'honneur

Qui a bien voulu nous faire
l'honneur d'accepter de présider
cette modeste thèse.

En témoignage de ma profonde
gratitude et de tout mon respect.

A MES JUGES

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DECHAUME
Chevalier de la Légion d'honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MORENAS
Chevalier de la Légion d'honneur

AU MÉDECIN LIEUTENANT-COLONEL GAUTHIER

Directeur du Laboratoire d'Hygiène

Officier de la Légion d'honneur

AU MÉDECIN COMMANDANT BROCARD

*Médecin-Chef de la Place
Chevalier de la Légion d'honneur*

AU MÉDECIN COMMANDANT RENARD

*Médecin-Chef de l'H. C. Collège de Garçons
Officier de la Légion d'honneur*

AU MÉDECIN COMMANDANT GERMAIN

*Médecin-Chef de l'H. C. Ecole des Maristes
Chevalier de la Légion d'honneur*

AU MÉDECIN CAPITAINE GANIMEDE

Médecin-Chef de l'H. C. Ecole Supérieure de Filles

AU MÉDECIN CAPITAINE GAUCHERAND

Médecin-Chef de l'H. C. Ecole Supérieure de Garçons

AU MÉDECIN CAPITAINE DIDIER

Médecin-Chef de l'H. C. Ecole de Filles

AU MÉDECIN LIEUTENANT UZAN

Médecin-Chef de l'H. C. Ecole de Filles

A MES MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

**Contribution à l'étude
de l'épreuve de Rotter
comme test de carence C utilisable dans l'armée**

INTRODUCTION

Les rations alimentaires attribuées aux soldats qui combattent, aussi bien dans la Métropole que dans les Colonies, si elles sont suffisantes du point de vue de l'équilibre chimique et de leur valeur calorique, présentent, au contraire, un certain déséquilibre vitaminique, provenant de l'usage, par trop fréquent, de produits conservés ou de substances ne comportant pas, en particulier, une teneur importante d'acide ascorbique.

C'est ainsi que, selon le Médecin Lieutenant-Colonel Pilod, Professeur au Val-de-Grâce, les trois espèces de rations déjà prévues par les règlements antérieurs à la guerre sont les suivantes :

1° LA RATION NORMALE :

La ration normale qui est attribuée au soldat en campagne, en dehors des opérations actives, se décompose comme suit :

Protides (albuminoïdes)	152 grammes
Lipides (graisses)	89 grammes
Glucides (hydr. C.)	464 grammes
Vin : 70 centilitres.	

2° LA RATION FORTE :

La ration forte est allouée en période de combat.
Elle renferme :

Protides.	170 grammes
Lipides	102 grammes
Glucides	505 grammes
Vin : 70 centilitres.	

3° LA RATION DE VIVRES DE RÉSERVE :

La ration de vivres de réserve portée par l'homme, et prévue pour le cas où le ravitaillement des troupes devient temporairement impossible, comprend :

Protides.	146 grammes
Lipides	67 grammes
Glucides	591 grammes

Les rations normales et fortes comportent, en principe :

Du pain	0,700
De la viande fraîche ou frigorifiée... .	0,350
Des légumes secs ou du riz	0,060
Du sel.	
Du lard	0,030
Du café	0,016
Du vin	0,500

quant à la ration de vivres de réserve, elle est constituée par :

Du pain de guerre (biscuits)	0,500
De la viande de conserve en boîtes.. .	0,200
Du potage salé	0,050
Du sucre	0,021

Du chocolat 0,020

Du café 0,016

Or, quelles sont les quantités de Vitamine C contenues dans ces différents aliments ? Les tables dressées par le Docteur Uzan vont nous en permettre le calcul rapide.

Le pain ne contient pas de Vitamine C.

Pour la viande, le tableau du Docteur Uzan nous donne les chiffres suivants :

Teneur pour 100 grammes d'aliments crus :

Bœuf :	VITAMINES C
Viande et graisse	0
Cœur	0 milligr. 05
Foie	30 milligr.
Veau :	
Viande et graisse	0
Foie	33 milligr.
Mouton :	
Viande	0
Foie	40 milligr.
Porc :	
Bacon	0
Lard	0
Foie	15 milligr.
Rognon	10 milligr.
Cervelle	15 milligr.

Quant aux légumes secs et au riz, ils peuvent être remplacés suivant les possibilités, par des légumes frais et des fruits. Pendant la guerre de 1914, dès 1915, l'Intendance avait créé deux centres spéciaux de ravitaillement en légumes frais et en fruits, pour en ap-

provisionner la zone des armées. Par ailleurs, on cultivait des légumes dans les cantonnements de repos, et les ressources locales permettaient souvent aux officiers d'approvisionnement d'en acheter sur place.

Nous emprunterons au Docteur Uzan les teneurs en vitamine C des différents légumes :

Asperge	12 milligr.
— cuite	8 milligr.
Carotte	3 milligr. 5
— cuite	0
Chou	30 milligr.
— cuit	2 milligr.
Chou-fleur	27 milligr. 5
— cuit.....	0
Epinards.	50 milligr.
— cuits.....	13 milligr.
— conserves.....	1 milligr.
Haricots verts	12 milligr. 5
— cuits.....	2 milligr.
— conserves.....	4 milligr.
— secs.....	3 milligr.
Laitue verte	30 milligr.
Lentilles.....	3 milligr.
Navets.	30 milligr.
— cuits.....	15 milligr.
Persil	200 milligr.
Pois verts	16 milligr.
— cuits.....	6 milligr.
— conserves	5 milligr.
Pois secs	0
Pomme de terre nouvelle.....	17 milligr.
— vieille.....	8 milligr.

— cuite.....	16 milligr.
Radis.	25 milligr.
Soja	11 milligr.
Tomate	20 milligr.
— conserve.....	13 milligr.

Enfin, les fruits sont, en général, une source importante de vitamines et si l'emploi des fruits frais se heurte à d'énormes difficultés de transport et de conservation, les suc concentrés de fruits pourraient apporter un supplément de vitamine C extrêmement appréciable.

Selon Bailey, le jus de citron conservé contiendrait encore 0,41 à 0,58 milligr. de vitamine C par gramme, et le jus d'orange 31 à 56 milligr.

Le jus de pamplemousse conservé renfermerait 29 à 42 milligr.

Enfin, Birch, Harris et Ray indiquent que la teneur en acide ascorbique du jus de raisin serait environ de 3 milligr. %.

Pour compléter ces rations alimentaires normales ou fortes, il nous reste à envisager le café qui ne renferme pas d'acide ascorbique, et le vin qui en contient des traces, traces d'ailleurs qui ne persistent que dans les vins naturels peu manipulés.

La quantité de Vitamine C entrant dans l'alimentation du soldat est donc nettement insuffisante, d'avantage encore dans la ration de vivres de réserve, et, comme l'a montré déjà le Professeur Sacquépée, il y a lieu de prévoir l'adjonction à toutes ces rations, de levure, apportant les Vitamines B, et de citron, source de Vitamines C, comme il est d'usage, d'ailleurs, dans les armées anglaise et américaine.

L'étude de ces rations, même ainsi corrigées, montre qu'il est souvent fort difficile d'atteindre les 100 milligr. d'acide ascorbique, quantité indispensable (comme minimum) à un soldat en activité musculaire ; et si on ne voit pas souvent de scorbut, au sens clinique du mot, il n'est pas rare d'observer des carences frustes en acide ascorbique.

L'intérêt de la détection de ces carences n'existe pas seulement dans le fait de leur réalité, même cachée, mais encore a une valeur pratique, car on sait l'importance de l'acide ascorbique comme agent antitoxique dans les infections, anti-anaphylactique au cours des sérothérapies, et anti-hémorragiques, puisque sa carence est souvent à la base de certains syndromes hémogéniques. On voit tout de suite l'importance de ces notions, en ce qui concerne des hommes susceptibles de recevoir des blessures nécessitant, en outre, soit des sérothérapies, soit des opérations sanglantes.

C'est pourquoi il nous a paru nécessaire de rechercher un moyen facile, à la portée du clinicien, permettant la détection, en quelque sorte extemporanée, de ces carences.

Jusqu'à présent, de nombreuses méthodes ont été utilisées et nous allons, dans les chapitres qui vont suivre, essayer de déterminer celle qui mériterait notre choix.

CHAPITRE PREMIER

METHODES DE RECHERCHES DE LA CARENCE FRUSTE EN ACIDE ASCORBIQUE

1° L'EPREUVE DE FRAGILITÉ CAPILLAIRE

On a, pendant longtemps, rattaché les résultats de l'épreuve du lacet, bien connue, à l'état d'équilibre de l'organisme en Vitamine C. Goëthlin a réglé cette épreuve en utilisant un brassard d'appareil à tension dont on règle le serrage à une pression constante, et pour une durée déterminée.

Le nombre de pétéchies constatées après cette compression devait servir de base d'estimation. Une variante apportée par Dalldorf consiste à utiliser la vulgaire ventouse.

Toutes ces méthodes ne présentent actuellement qu'un intérêt en quelque sorte historique. L'état hémogénique ainsi décelé n'est pas forcément parallèle à l'état de carence ascorbique. On sait aujourd'hui, depuis les recherches de Szent-Gyorgyi, d'une part, et de Dam et ses collaborateurs d'autre part, la part que prennent, dans ces phénomènes, les vitamines P et K, respectivement isolées par ces auteurs.

Aussi, nous ne nous arrêterons pas plus longtemps à ces méthodes.

2° MÉTHODES RECHERCHANT L'ÉLIMINATION DE LA VITAMINE C DANS LES URINES

Les uns se sont contentés de doser, dans les urines, l'élimination ascorbique urinaire ; les autres ont étudié l'ascorburie à jeun ; d'autres, enfin, comme Vauthey, ont étudié ce qu'ils ont appelé « l'ascorburie de base » plus fidèle ; mais, en réalité, toutes ces méthodes présentent des difficultés d'ordre technique, d'une part, et se heurtent, d'autre part, à des critiques d'ordre physiologique.

Du point de vue technique, le dosage chimique de l'ascorburie présente un certain nombre de difficultés, liées surtout aux réactions provoquées par des substances réductrices pouvant se rencontrer, concomitamment, avec la vitamine C, tels que les composés sulfhydrilés surtout.

L'erreur qui en résulte est différente suivant le réactif employé (iode, réactif de Tillmans, réactif de Bezssonoff, réactif sulfotungstique, méthode enzymique de Tauber et Kleiner, le bleu de méthylène irradié, utilisé dans les procédés de Martini et Bonsignore). La méthode de Hamel, qui dose avant et après oxydation, l'acide ascorbique, au moyen du bleu de méthylène, bien que plus précise, présente une complexité très grande.

Il est évident que les méthodes spectroscopiques, ou spectrophotométriques, du genre de celles qui ont été proposées par Chevallier et Mlle Choron, apportent un élément de précision indiscutable ; mais quel appareillage coûteux, délicat, et de manipulation minutieuse, elles nécessitent !

De plus, on sait aujourd'hui que l'équilibre acido-basique urinaire joue un grand rôle dans les modalités d'excrétion de la vitamine C (Hawley, Daggs et Stephens, P. Vauthey, Uzan et Bronstein). La conservation même de l'acide ascorbique dans l'urine à analyser n'est pas facile, et tous les procédés d'acidification à employer, en vue de maintenir une certaine stabilité, ne sont pas exempts de critique ; et il faut encore là des minuties de manipulation qui sont de l'ordre du laboratoire et non de la clinique. (Voir surtout à ce sujet les travaux de Michel Demole et Lupu Janco).

Du point de vue physiologique, l'excrétion ascorbique urinaire est liée à une foule d'autres fonctions : absorption intestinale, fixation tissulaire, élimination rénale, dont les variations d'un sujet à l'autre, et chez le même sujet, ne sont pas forcément parallèles à l'élimination.

Après Von Euler et Malmberg, Chuc, Neuweiler a constaté chez des individus, apparemment normaux, des variations de seuil rénal considérables.

Wright et Mac Lenathen, Pinotti ont montré des résultats absolument contradictoires en ce qui concerne l'élimination de la vitamine C, au cours des néphrites.

« Peut-être d'ailleurs, écrit Roubinet, y a-t-il un phénomène analogue dans l'intoxication benzolique chronique où le taux de l'acide ascorbique urinaire est diminué ».

Chez certains sujets même, on a observé des rétentions tissulaires anormales (Giroud et Leblanc) et, par

suite, grâce à tous ces faits, il est difficile de conclure en ce qui concerne l'état de la teneur tissulaire, sur le vue de la simple élimination rénale.

3° MÉTHODES DE SURCHARGE

Certains auteurs ont cru devoir alors rechercher l'ascorbie urinaire, après l'introduction de quantités connues de vitamines C *per os* ou par voie parentérale. Les méthodes d'Harris et Ray, d'Abbasy, et toutes celles, multiples, qui en dérivent, résultent de ces préoccupations.

On a ainsi introduit des doses plus ou moins massives, de 300 milligr. à 1.000 milligr., en une fois ou plusieurs fois, par voie buccale ou par voie musculaire, et même par voie veineuse, dans le but de regarder la part qui s'élimine dans des délais connus.

Ces méthodes se basent sur le fait qu'un organisme carencé fixe toute la Vitamine C qu'on lui administre, sans que le taux d'élimination urinaire soit pratiquement augmenté. Au contraire, après saturation, une très forte proportion de la Vitamine administrée passe immédiatement dans les urines.

Deux techniques sont employées dans cette méthode de charge : l'une lente, l'autre rapide.

Dans la première de ces techniques, on administre une dose quotidienne de 300 milligr. d'acide ascorbique le matin. S'il y a saturation, il y aura élimination urinaire immédiate de 50 % de la dose quotidienne absorbée.

En cas de carence, il y aura un retard d'élimination d'autant plus grand que la carence sera plus accen-

tuée. L'acide ascorbique est dosé, soit à l'iode, soit au réactif de Bezssonoff, soit à l'aide du bleu de méthylène ou de dichlorophénol-indophénol, suivant la méthode de Tillmanns. Cette technique, pas plus d'ailleurs que celle proposée par Vauthey, qui introduit la notion de l'élimination ascorbique horaire à jeun (ascorburie de base) dont les variations sont observées pendant plusieurs jours, n'est applicable dans l'armée.

La seconde technique, dite rapide, et que préconisent Harris et Ray, est basée sur l'étude de l'élimination urinaire dans les heures qui suivent l'administration d'une forte dose d'acide ascorbique. Ainsi pour qu'il y ait saturation, il faut qu'au moins 30 % d'une dose de 700 milligr., soient éliminés dans les 12 heures qui suivent l'injection. Mais cette technique est encore bien trop longue pour avoir une utilisation pratique dans l'armée.

De plus, ces méthodes n'échappent pas aux deux groupes de critiques ci-dessus résumées.

4° ETUDE DE L'ASCORBÉMIE

On s'est demandé (Van Eckelen) aussi, si le dosage de l'acide ascorbique dans le sang ne pourrait pas refléter, en réalité, l'état de l'ascorbie tissulaire.

Le taux à l'état normal, comme à l'état de carence, donne lieu à de nombreuses discussions. La teneur du sang en acide ascorbique chez un individu en équilibre, serait de 1 milligr. pour 100 centimètres cubes environ. Un taux inférieur à 0,50 pour cent centimètres cubes, serait l'indice certain d'une carence en Vitamine C.

En fait, dans la carence nette et grave, on observe un fléchissement du taux de la Vitamine C dans le sang.

Mais, et depuis des recherches déjà anciennes de Achard, on sait qu'il existe un mécanisme régulateur de la circulation du sang qui fait que, d'une façon générale, le sang tend à conserver, dans des limites assez restreintes, un équilibre chimique, établi et considéré comme normal.

L'acide ascorbique n'échappe pas à la règle et, dans les cas de pré-carence, l'ascorbémie peut ne pas rester dans la limite normale, mais c'est aux dépens des réserves tissulaires que le sang en maintient le taux dans la circulation.

Or, ce que nous recherchons surtout dans nos études cliniques, c'est la détection des cas les plus frustes, et, là encore, l'ascorbémie n'apporte pas les précisions demandées. De plus, du point de vue strict de la technique clinique, le dosage de l'ascorbémie n'est pas des plus simples et nécessite des installations de laboratoire compliquées, et en dehors des méthodes spectro-photométriques, la plupart des réactifs employés ne sont pas encore rigoureusement spécifiques. Il faut donc tenter de rechercher un moyen plus simple et plus fidèle, d'appréciation de la teneur tissulaire en acide ascorbique.

CHAPITRE II

L'ÉPREUVE DE ROTTER

En 1937, Rotter a proposé d'utiliser un test intradermique, introduisant le dichloro-2-6-phénol-indophénol employé par Tillmanns.

Dans la technique primitive de cet auteur, on injecte dans le derme un centième de centimètre cube de produit coloré, à la concentration de 2 milligr. pour 4 centimètres cubes 9 d'eau, et on mesure le temps de décoloration de la boule d'œdème ainsi produite.

D'après Rotter, un sujet non carencé doit réaliser ce virage en 5 minutes. Au-dessus de 10 minutes, on peut conclure à la carence.

Aussitôt le travail de Rotter publié, de nombreux auteurs ont apporté leur contribution à l'étude de cette épreuve.

En Angleterre : Portnoy et Wilkinson; en Italie : Zoccoli et Lombardo; aux Etats-Unis : Poncher et Stubenrauch, Jetter; en Roumanie : Iancou, Oprisiu et Jula; en France : Uzan; Codvelle, Simonet et Mor-nard; Uzan et Bronstein; Roubinet, ont apporté des résultats qui n'ont pas été des plus concordants.

Cette absence de synchronisme dans les conclusions n'est cependant pas tout à fait inexplicable : les uns ont comparé les résultats de la méthode de Rotter à ceux donnés par les méthodes de surcharge, ou les méthodes d'étude de l'ascorburie ou de l'ascorbémie.

Des considérations ci-dessus rapportées, on comprend aisément qu'ainsi il puisse exister une absence de parallélisme entre des méthodes fort diverses, et toutes dans leur ensemble, pour le moins également discutables.

Il faudrait donc surtout retenir les travaux qui ont cherché à comparer la nouvelle méthode avec des faits cliniques indiscutables, ou avec des dosages tissulaires réellement effectifs.

Dans ces conditions, l'épreuve de Rotter princeps apparaît déjà, à la lumière de ces travaux, comme plus capable d'apporter des renseignements utiles. Il est vrai, cependant, qu'on lui a opposé certains faits où des carences établies ont donné au test intra-dermique des résultats paradoxaux.

Et c'est pourquoi certains auteurs, tenant compte de ces contradictions, ont tenté d'apporter des correctifs à la méthode de Rotter primitive.

C'est ainsi que, dans des publications récentes, Uzan et Bronstein, dans le laboratoire de P. Lassablière, ont tenté de reprendre, par la base en quelque sorte, l'étude de la réaction de Rotter. Ils se sont posé ainsi un certain nombre de questions auxquelles ils ont tenté d'apporter une réponse expérimentale.

1° LE DERME RENFERME-T-IL DE L'ACIDE ASCORBIQUE ?

Cela est aujourd'hui démontré par de nombreuses recherches en tête desquelles nous indiquerons celles de Giroud, Leblond, Ratsimamanga et Rabbiniowicz qui publiaient depuis 1935, les résultats de leurs dosages.

Ces auteurs utilisaient pour l'extraction un procédé consistant à congeler la peau prélevée, à la couper finement au microtome, à en extraire l'acide ascorbique par l'acide métaphosphorique à 10 % et à doser, par suite, la vitamine par le dichlorophénol ou par le bleu de méthylène.

Castellino broie la peau découpée en lamelles, avec de la poudre de quartz, en présence d'acide trichloracétique à 10 %, et dose enfin à l'iode, après défécation à l'acétate mercurique à 20 %.

Torrance se contente de laisser macérer la peau 20 minutes dans un mélange d'acide métaphosphorique et d'acide trichloracétique. Après extraction, l'acide ascorbique est dosé au Tillmans.

Uzan et Bronstein ont utilisé un procédé mixte : macération de 10 minutes dans le réactif de Torrance, puis broiement avec la poudre de quartz, double extraction et dosage au Tillmans, ou au procédé Martini et Bonsignore.

Ils ont constaté que, dans le liquide extrait, on pouvait retrouver plusieurs des réactions décrites comme plus ou moins caractéristiques de l'acide ascorbique.

Voici quelques chiffres au moins sur l'animal normal :

Auteurs	Animal	Région prélevée	Chiffre trouvé en millig. pour 1 gr.
Giroud, Leblond, Ratsimamanga et Rabbínowicz.....	Cobaye	Dos	0,050
	Cobaye	Plante	0,080
	Cheval	du pied	0,027
Castellino	Chèvre	Queue	0 038 à 0,040
Uzan	Cobaye	Dos	0,045 à 0,061

2° LE TAUX DE LA PEAU EN ACIDE ASCORBIQUE EST-IL INFLUENCÉ PAR L'ÉTAT DE CARENCE OU PAR UN APPORT VITAMINIQUE NOUVEAU ?

Giroud et ses collaborateurs ont montré cette corrélation. Ils donnent, entre autres chiffres, les résultats suivants chez le cobaye :

	Peau de la plante des pieds	Peau du dos
Cobaye normal	0,058	0,080
Cobaye carencé	0,008	0,008
Cobaye scorbutique	0,000	0,000

Uzan et Bronstein ont tenté de reprendre le problème sous une autre forme et rechercher si l'injection massive de Vitamine C ne modifiait pas, elle aussi, cette teneur.

L'expérience a permis à ces auteurs de constater qu'il en était bien ainsi.

Ils prennent un cobaye sur lequel ils prélèvent un morceau de peau du dos : le dosage donne 0,032 milligr. par gramme d'acide ascorbique. Après injection dans le péritoine de 100 milligr. d'acide ascorbique, au bout d'une heure, le taux de la peau prélevée s'élève à 0,053.

L'expérience a été répétée plusieurs fois, et on a pu observer ainsi que les variations pouvaient être de 15 à 100 % même du chiffre initial, et que l'acmé semblait se réaliser entre la trentième et la soixantième minute.

3° L'ÉPREUVE DE ROTTER ELLE-MÊME VARIE-T-ELLE
PARALLÈLEMENT AUX TAUX CONSTATÉS ?

Il en est ainsi dans la plupart des cas. La durée du test de Rotter a été démontrée par Uzan, étroitement liée à l'ascorbie cutanée :

Test de Rotter	Taux de l'acide ascorbique de la peau (en milligr. pour 1 gramme)
2'30"	0,113
3'	0,066
3'50"	0,037
6'	0,034
37'	0,0067

Chez un cobaye, l'intradermoréaction qui était de 24' passe à 6', après injection dans le péritoine d'acide ascorbique.

D'après Uzan, chez l'homme, l'injection de 500 milligr. d'acide ascorbique a fait passer la durée de la réaction de 16 à 7' au bout de la deuxième heure.

Zoccoli et Lombardo ont constaté qu'une injection de 500 milligr. fait tomber la durée de réduction du réactif de 4 à 13' à 2 à 3', au bout d'une heure, et que le retour au chiffre primitif ne se manifeste qu'au bout de 24 à 48 heures.

Nous avons nous-même observé de tels faits : l'injection à des sujets sains, en équilibre, de 500 à 1.000 milligr. d'acide ascorbique, modifie rapidement dans le sens de l'accélération, le virage du test intra-dermique, dans les 2 heures qui suivent.

Iancou, Oprisiu et Jula ont constaté des faits du même ordre, et nous reproduirons les observations qu'ils ont publiées :

Noms	Age	Poids	Temps de décoloration avant l'administration de l'ac. ascorbique	Quantité de vitamine administrée en milligrammes	Temps de décoloration après l'administration de l'ac. ascorbique
Popa Oct...	3 mois	3.960	26'	350	23'
Taran Toad	6 mois 2 s.	6.200	23'	350+100	23'
Cozia				per os	
axente	7 mois	6.780	37'	410+100	27'
				per os	
Junger Al...	10 mois 2 s.	6.700	29'	500+100	7'
				per os	

Ces auteurs ont aussi montré l'influence de la couche superficielle, ou profonde, atteinte par l'injection. Chez des enfants, ils ont pratiqué deux injections intradermiques : l'une superficielle, sur la face antérieure de l'avant-bras gauche, et une plus profonde, sur la face antérieure de l'avant-bras droit.

La décoloration, dans le cas des injections profondes, se fait beaucoup plus rapidement que dans le cas où l'injection a été faite superficiellement.

Noms	Temps de décoloration	
	au bras droit	au bras gauche
<i>Vele Ioan</i>	4' 1/2	12'
<i>Vele Vasile</i>	8'	24' 1/2
<i>Purcar</i>	4'	19'
<i>Opris</i>	7'	25'

Ces auteurs croient que la transformation du colorant en leucodérivé, dans un temps variable, est due, non seulement à une variation de la concentration de la Vitamine, dans les tissus, mais aussi à la vascularisation du tissu, ainsi qu'à d'autres facteurs comme

l'épaisseur de la peau, sa structure anatomique, son hydrophilie, qui peuvent également influencer la vitesse de la décoloration.

4° DANS QUELLES CONDITIONS SE FAIT LA RÉDUCTION INTRADERMIQUE AU DICHLOROPHÉNOL ?

Le pH du milieu joue un rôle considérable, et ce n'est qu'à un pH bas (au-dessous de 4), qu'on peut être sûr de ne pas faire intervenir dans la réaction les radicaux sulfhydrilés existants dans les humeurs.

Or, quel est le pH du derme ? Tamponi a pu déterminer approximativement l'état d'acidité ionique de ce milieu. Ce pH varie suivant les régions, et suivant l'état du sujet.

Chez un homme normal, l'auteur italien a trouvé par exemple :

Avant-bras.	7,4
Face externe de la cuisse.	7,3
Face interne de la cuisse.	7,1
Thorax.	7,5
Dos.	7,3

Uzan et Bronstein ont repris ces expériences chez le cobaye.

Ils ont trouvé des variations individuelles (sur la peau du dos) assez grandes, allant de pH 6,9 à pH 7,5.

Or, dans la peau, il existe plusieurs substances réductrices à côté de l'acide ascorbique : glutathion, cystine, ferments, voire même glucose et dérivés, acide urique, composés ferrugineux, etc., et l'équilibre d'oxydoréduction est maintenu par le jeu de divers systèmes réversibles qui s'influencent réciproquement au besoin.

L'expérience de Hopkins et Morgan montre ainsi le rôle protecteur que peuvent exercer les uns sur les autres, certains de ces systèmes. Exemple: glutathion, acide ascorbique. Or, cela se passe aux environs de pH 7,4. Le rôle du pH semble donc incontestablement établi, en ce qui concerne tout au moins la spécificité de la réaction.

5° MAIS IL EST ENCORE D'AUTRES CAUSES D'ERREUR.

La peau renferme de l'acide ascorbique, mais la sueur en contient aussi, et Cornbleet, Klein et Page en évaluent la teneur à 0,55 à 0,64 par 100 centimètres cubes.

On devra donc opérer sur une région contenant peu de glandes sudoripares, et jamais sur un sujet en transpiration.

6° ON PEUT METTRE EN CAUSE L'HYDROPHILIE TISSULAIRE, ET PRÉTENDRE QUE LA DÉCOLORATION CORRESPOND SIMPLEMENT A LA RÉSORPTION DU PRODUIT.

Or, Uzan et Bronstein ont toujours constaté que la boule d'œdème créée subsistait encore après la réduction de la solution colorée.

D'ailleurs, la résorption d'une boule d'œdème produite par une solution de NaCl de même concentration moléculaire met, en général, 30 à 60' chez les sujets non œdématiés, ou particulièrement hydrophiles, pour disparaître, et ces auteurs n'ont jamais observé de réaction de Rotter ayant duré plus de 30'.

7° D'AILLEURS ROTTER A LUI-MÊME DÉMONTRÉ LE PEU

D'INFLUENCE EXERCÉE PAR LA CIRCULATION LOCALE SUR LA RÉACTION.

Il a isolé un fragment de peau et a trouvé le même temps de réduction avant et après l'opération.

Uzan et Bronstein ont vérifié ces faits sur le cobaye et il n'y a pas de modification manifeste de l'épreuve, soit en opérant sur un fragment de tissu prélevé, soit en opérant sur une peau dont on a provoqué la congestion locale par frottage énergique avec du xylol.

8° LES CONDITIONS EXTÉRIEURES PEUVENT JOUER UN RÔLE MODIFICATEUR SUR LA RÉACTION.

D'après Castellino, au moins chez la chèvre, il y aurait augmentation, d'ailleurs toute locale, de la teneur de la peau en acide ascorbique, après une courte irradiation ultra-violette, et diminution, après une longue séance.

Cependant, les peaux pigmentées déjà, ne semblent pas réagir différemment par rapport aux peaux blanches.

D'ailleurs, Cornbleet et ses collaborateurs n'avaient pas trouvé de différence sensible dans la teneur en acide ascorbique de la sueur des nègres et des blancs.

9° LES AUTEURS ITALIENS ONT ATTACHÉ UNE GRANDE IMPORTANCE A L'INFLUENCE QUE POURRAIT EXERCER L'ALIMENTATION PRÉALABLE A L'EXAMEN ET ILS FONT L'EXPÉRIENCE SUR DES SUJETS A L'ÉTAT DE JEÛNE.

Cependant, Uzan et Bronstein n'ont noté aucune différence appréciable si l'alimentation a été légère, et dépourvue de produits riches en Vitamines C. Ils

ont, toutefois, constaté quelques variations après un effort. Il y aurait donc intérêt à tenter la réaction sur des sujets au repos au moins relatif.

10° ENFIN, TOUJOURS D'APRÈS UZAN ET BRONSTEIN, IL FAUT ÉVITER DE PRATIQUER L'ÉPREUVE PRÈS D'UNE LÉSION CUTANÉE.

Ces auteurs n'ont cependant pas vu de parallélisme entre les réactions cutanées à l'histamine et l'épreuve de Rotter.

Ainsi, l'intradermoréaction nécessite des conditions d'études bien précises, et quelques modifications à la méthode de Rotter primitive, modifications apportées par Uzan, permettent de limiter les causes d'erreur :

1° Dans l'appréciation de la durée de décoloration, en faisant plusieurs injections, et en prenant la moyenne des temps obtenus.

2° Dans la lecture de la fin de la réaction, en entourant la boule d'œdème provoquée, d'un cercle au crayon dermographique jaune pour mieux accuser les contrastes. Pour mieux observer la fin de la décoloration, Roubinet préconise l'emploi de la vitropression, grâce à laquelle, dit-il, « les causes d'erreur ne peuvent dépasser une demi-minute ».

Enfin, la concentration de la solution utilisée par Rotter (2 milligr. pour 4 centimètres cubes 9 d'eau) nous semble trop faible.

Codvelle, Simonnet et Mornard emploient des solutions à 4 milligrammes pour 5 centimètres cubes; Uzan, des solutions à 3 milligrammes 4 pour 5 centimètres cubes.

C'est cette dernière solution que nous avons adoptée pour nos expériences : il faut alors prendre comme temps maximum de décoloration 10 à 11' au-dessus duquel on peut conclure à l'hypovitaminose. Au-dessous de 5' on peut éliminer l'idée de carence. En revanche, entre ces chiffres extrêmes, le résultat reste douteux.

Pour ces cas d'interprétation délicate, on pourra soit rechercher la réponse de l'épreuve à une charge supplémentaire donnée, soit employer la réduction d'une solution de bleu de méthylène irradiée. (Uzan et Bronstein.)

A). — *Double réaction de Rotter avec épreuve de charge.* Soit un sujet dont la première épreuve de Rotter donne un temps de 5 à 10' : on lui injecte alors dans les muscles 300 milligrammes d'acide ascorbique; on pratique une deuxième épreuve de Rotter 2 heures après, le sujet étant resté pendant ce temps au repos et sans apport alimentaire nouveau. Plusieurs cas peuvent se présenter :

a) Le temps de décoloration de la deuxième épreuve est plus court que la première. Le sujet n'est pas carencé.

b) Le temps de décoloration de la deuxième épreuve reste sensiblement égal à celui de la première. Le sujet est en état d'hypovitaminose.

c) Le temps de décoloration de la deuxième épreuve est plus long que celui de la première. Il s'agit là de « la réaction paradoxale » dont parle Uzan et Bronstein. Elle révèle l'action des autres substances réductrices du derme qui s'est manifestée dans la pre-

mière épreuve. Le sujet est encore ici en état de carence.

B). — *Utilisation du bleu de méthylène sous irradiation* en place du dichlorophénol-indophénol. On sait que sous irradiation, la réduction du bleu de méthylène est moins influencée par les autres substances réductrices que le réactif de Tillmans. Uzan et Bronstein ont utilisé le bleu de méthylène grâce à un dispositif ingénieux permettant l'action d'une irradiation appropriée et comportant un minumètre donnant rapidement et exactement le temps de décoloration. Dans nos recherches cependant, nous n'avons pas pu employer leur appareil un peu encombrant et peu facilement transportable dans les corps de troupe.

Dans ces conditions il existe un parallélisme entre les résultats de l'épreuve de Rotter et les constatations cliniques faites et, à titre d'exemple, nous rapportons surtout les résultats publiés par Roubinet qui donne le tableau suivant :

Noms	Diagnostic	Signe du lacet	Temps de saignement	Temps de coagulation	Régime alimentaire	Test de Rötter
N° 1. P., 33 ans.	Renvois à odeur de benzol, gastralgies.	+	3'30"	8'	Bien équilibré	14'
N° 2. J., 20 ans.	Asthénie, dyspnée, épistaxis, céphalée, vertiges, états ébrieux au travail.		2'30"	7'	Mal équilibré	23'
N° 3. S., 45 ans.	Gingivorrhagies, épistaxis, céphalées, renvois, odeur de benzol.		3'30"	7'30"	Mal équilibré	15'
N° 4. C., 21 ans.	Gingivorrhagies, vertiges, état ébrieux, céphalées, renvois à odeur de benzol.	+	2'30"	4'30"	Mal équilibré	16'
N° 5. B., 27 ans.	Epistaxis, vertiges, état ébrieux.	+	3'	8'	Mal équilibré	16'
N° 6. P., 24 ans.	Crampes, état ébrieux, gastralgies.		3'30"	5'	Très mal équilibré	21'
N° 7. A., 26 ans.			2'30"	8'	Très mal équilibré	26'
N° 8. K., 28 ans.	Renvois à odeur de benzol.	+	2'30"	9'	Assez bien équilibré	16'
N° 9. R., 34 ans.	Epistaxis.	+	5'	8'	Assez mal équilibré	18'
N° 10. B., 45 ans.						

N° 13. G., 43 ans.	gastralgies, renvois à odeur de benzol.	+	5'30"	7'30"	Mal équilibré	18'
N° 14. L., 27 ans.	Céphalées, nâleur.	+	2'30"	9'30"	Très mal équilibré	20'
N° 15. M., 39 ans.	Crampes.	+	3'	5'30"	Mal équilibré	20'
N° 16. M., 34 ans.	Gingivorrhagies, - Crampes.	+	3'30"	7'30"	Mal équilibré	18'
N° 17. M ^{lle} E., 18 ans.	Gingivorrhagies, Pâleur de la peau et des muqueuses.	+	3'30"	9'	Assez mal équilibré	15'
N° 18. M ^{lle} F., 39 ans.	Méno-métrorrhagies, gastralgies, pâleur de la peau et des muqueuses.		3'	9'30"	Assez bien équilibré	15'
N° 19. M ^{me} G., 23 ans.	Pâleur de la peau et des muqueuses.	+	5'	9'	Assez bien équilibré	12'
N° 20. M ^{me} B., 25 ans.	Dyspnée. Pâleur des muqueuses.		3'30"	10'	Assez bien équilibré	9'
N° 21. M ^{me} B., 21 ans.	Asthénie, dyspnée, règles prolongées, céphalées, état ébrieux.		3'30"	10'	Assez bien équilibré	8'
N° 22. M ^{me} B., 23 ans.	Gastralgies. Pâleur des muqueuses.		3'	10'30"	Bien équilibré	12'
N° 23. M ^{me} L., 40 ans.	Hémorrhagies, pâleur, gastralgies.		5'32"	7'	Assez mal équilibré	22'
	Pâleur de la peau et des muqueuses. Haleine ayant odeur de benzol. Crampes.		5'30"	6'30"	Assez bien équilibré	16'

CHAPITRE III

RECHERCHES PERSONNELLES

Nous avons, nous-même, utilisant la technique de Uzan et Bronstein, et le correctif de la vitropression de Roubinet, tenté de déterminer chez un certain nombre de militaires, dont le régime est connu, l'état d'équilibre vitaminique C correspondant.

Nous avons utilisé dans nos recherches, des ampoules fabriquées par Hoffmann-La Roche, contenant 3 milligr. 4 de dichlorophénol-indophénol, dont on peut aisément dissoudre le contenu dans 5 centimètres cubes d'eau distillée. Il est préférable de n'employer que des solutions préparées extemporanément; mais nous devons dire qu'il est possible de conserver au besoin la solution en prenant simplement la précaution de la maintenir en glacière et à l'abri de la lumière.

Pour faire l'intradermoréaction, nous avons utilisé comme aiguille, l'aiguille à biseau court bien tranchant de 4/10^e de mm. de diamètre et de 1 à 2 centimètres de longueur maximum. Comme seringue, il est préférable d'avoir recours à des seringues à huile grise ou à insuline, de 1 centimètre cube de capacité et dont les divisions correspondent à 1/20^e et même

1/40^e de centimètre cube. Seringue et aiguille sont stérilisées comme d'usage. On remplit la seringue en ayant bien soin de ne pas emprisonner de l'air, non seulement dans la seringue elle-même, mais aussi dans l'aiguille. Nous avons en effet remarqué que l'introduction d'air en même temps que le dichlorophénol sous le derme peut parfois modifier le temps de réduction. On nettoie la peau de la partie antérieure du bras avec de l'alcool, puis de l'eau bouillie stérile, sans frotter et toutefois sans provoquer aucune rubéfaction. On laisse sécher. On tend la peau entre le pouce et l'index de la main gauche et de la main droite tenant la seringue armée de son aiguille, on pique presque parallèlement à la peau, le plus superficiellement possible dans l'épaisseur du derme : on voit alors la pointe de l'aiguille par transparence. On injecte doucement 1/20^e de centimètre cube de telle sorte que l'on arrive à obtenir une boule d'œdème de 2 millimètres environ de diamètre, bien palpable en relief et dont on apprécie bien la couleur bleue. On fait partir dès la fin de l'injection l'aiguille du chronographe. On surveille ensuite la décoloration. Pour en apprécier, vers la fin, la réalité, nous avons eu recours à la vitropression préconisée par Roubinet. Il y a intérêt à utiliser pour cela le verre de montre ou, à défaut, une lame de microscope ; la pression doit être modérée. Il faut se préoccuper aussi d'avoir un bon éclairage : une lampe placée latéralement donne de bons résultats.

Chez les sujets à peau très brune, le cercle au crayon dermographique jaune autour de la boule

d'œdème, conseillé par Uzan, permet de mieux accuser les contrastes.

Nous avons, conformément à ce que nous avons dit au chapitre précédent, considéré comme non carencés les sujets décolorant le réactif avant la cinquième minute et comme carencés ceux chez qui le virage demande plus de 10 minutes.

Pour les cas intermédiaires, nous avons utilisé la méthode de surcharge, injectant aussitôt après 300 milligrammes d'acide ascorbique dans les muscles et renouvelant l'intradermoréaction après deux heures de repos sans addition d'aucune nourriture. Tout sujet qui ne ramène pas le temps de décoloration à un chiffre normal ou nettement inférieur au premier a été considéré comme carencé.

Dans ces conditions, voici les résultats obtenus chez 60 sujets étudiés par nous :

HOPITAL COMPLEMENTAIRE N° I

INFIRMIÈRES

Noms	Age	Date d'arrivée à l'Hôpital	Temps de décoloration	Observations
O. C.	25 ans	16-11-39	8'	
A. G.	51 ans	15-9-39	2'	
T. B.	54 ans	16-11-39	15'	
H. H.	32 ans	16-11-39	8'	
E. F.	23 ans	16-11-39	2'	
J. B.	45 ans	18-12-39	6'	

DÉTACHEMENT

Noms	Age	Date d'arrivée à l'Hôpital	Temps de décoloration	Observations
S.	30 ans	23-8-39	12'	
M.	37 ans	2-9-39	11'	
D.	38 ans	2-9-39	6'	
M.	41 ans	2-9-39	9'	
F.	37 ans	2-9-39	4'	
V.	40 ans	2-9-39	10'	
R.	38 ans	2-9-39	10'	
B.	30 ans	2-9-39	9'	
Y.	27 ans	2-9-39	13'	

MALADES

Noms	Age	Date d'arrivée à l'Hôpital	Temps de décoloration	Observations
R.	42 ans	14-11-39	6'	Hernie
F.	32 ans	5-12-39	4'	Fracture du péroné.
L.	26 ans	17-12-39	5'	Trépanation.
M.	34 ans	2-12-39	3'	Fracture rotule.
P.	35 ans	2-12-39	25'	Mélicoccie.
S.	31 ans	14-12-39	6'	Fracture.
S.	30 ans	14-11-39	4'	Angine.
G.	32 ans	30-11-39	10'	Pleurite.
P.	26 ans	10-12-39	10'	Faiblesse générale.
M.	35 ans	21-12-39	3'	Otite.
P.	40 ans	15-11-39	16'	Dysenterie amibienne.

HOPITAL COMPLEMENTAIRE N° II

INFIRMIÈRES

Noms	Age	Date d'arrivée à l'Hôpital	Temps de décoloration	Observations
L. G.	36 ans	20-11-39	12'	
M. G.	32 ans	20-11-39	7'	
Y. G.	26 ans	20-11-39	16'	
S. A.	50 ans	20-11-39	5'	
Y. T.	20 ans	20-11-39	8'	
T. B.	34 ans	20-11-39	8'	
R. C.	27 ans	20-11-39	7'	
S. C.	19 ans	20-11-39	12'	

DÉTACHEMENT

Noms	Age	Date d'arrivée à l'Hôpital	Temps de décoloration	Observations
C.	41 ans	5- 9-39	5'	
J.	35 ans	5-12-39	11'	
E.	35 ans	27- 8-39	6'	
G.	30 ans	27- 8-39	16'	Ethyisme.
C.	32 ans	27- 8-39	16'	
A.	30 ans	27- 8-39	22'	
M. A.	28 ans	27- 8-39	25'	
E. P.	21 ans	27- 8-39	24'	
G.	41 ans	5- 9-39	20'	
B.	37 ans	20-10-39	22'	
S.	32 ans	20-10-39	13'	
S.	38 ans	20-10-39	22'	

MALADES

Noms	Age	Date d'arrivée à l'Hôpital	Temps de décoloration	Observations
P.	34 ans	14-11-39	9'	Ostéite traumat.
R.	30 ans	9-12-39	21'	Plaie jambe.
B.	30 ans	6-12-39	16'	Fractures hanche.
B.	34 ans	5-12-39	19'	Fractures.
P.	37 ans	7-12-39	12'	Sciastique.
L.	26 ans	15-11-39	11'	Fracture colonne.
L.	24 ans	9-12-39	26'	Fracture jambe.
T.	26 ans	8-11-39	19'	Fracture jambe.
L.	29 ans	20-10-39	12'	Brûlure.
H.	35 ans	20-10-39	10'	Fracture épaule.
E.	25 ans	13-12-39	12'	Abscès dentaire.
G.	22 ans	3-12-39	12'	Fracture jambe.
L.	32 ans	14-12-39	6'	Fracture jambe.
L.	28 ans	10-12-39	18'	Appendicite.

Comme l'indiquent les deux tableaux précédents, nous avons choisi dans deux hôpitaux complémentaires des infirmières, des hommes composant le détachement et des malades sans fièvre et soumis au grand régime. La comparaison de ces tableaux et leur étude nous a fourni des renseignements intéressants et nous a permis de dégager quelques considérations capables d'améliorer, croyons-nous, non pas au point de vue quantitatif mais bien qualitatif, la nourriture des troupes en campagne.

1° *Les deux formations sanitaires* que nous avons choisies se trouvent dans la même ville : elles reçoivent des malades et des blessés provenant des mêmes corps de troupe, donc ayant reçu avant leur entrée à l'hôpital la même nourriture. Les carences devraient donc être sensiblement les mêmes que nous considérons les hommes de l'hôpital 1 ou 2. Or, alors que dans l'hôpital complémentaire 1 la proportion de carencés est de 30 % environ, cette proportion s'élève à 70 % dans l'hôpital complémentaire 2. Et pourtant dans les deux formations, les hommes ont reçu la même quantité de pain, de viande, de légumes, de vin; dans les deux formations, les rations pondérales ont été scrupuleusement observées. Mais, et c'est là un point capital, il ne suffit pas de distribuer en quantité déterminée des aliments même de toute première qualité et préparés d'une manière parfaite, il faut faire un choix parmi ces aliments et établir une ration alimentaire en tenant compte non seulement du nombre de calories qu'elle renferme, mais aussi de la quantité de vitamines qu'elle apporte à l'organisme.

Et si l'on veut tenir compte de ces différents facteurs, on se rend compte du rôle considérable que joue l'officier d'approvisionnement dans l'armée, rôle auquel il est souvent insuffisamment préparé.

2° *Les infirmières sont moins carencées* que les hommes du détachement et que les malades, quoique prenant leurs repas à l'hôpital et consommant la même nourriture. Mais nous avons remarqué que les infirmières absorbent régulièrement des quantités assez importantes de fruits qui viennent ainsi apporter un appoint notable de vitamines C.

3° *Nous avons pratiqué l'épreuve de Rotter* sur certains malades chez lesquels l'affection pour laquelle ils sont soignés constitue une prédisposition certaine à la carence en vitamines C. C'est ainsi que nous relevons un temps de décoloration de 25' chez un malade atteint de la fièvre de Malte, 16' chez un autre soigné depuis longtemps pour une dysenterie amibienne, 16' chez un éthylique avéré (ce qui vient confirmer le rôle du foie dans la carence en vitamines C), 26' et 19' chez des soldats atteints de fracture avec consolidation difficile. Pour ces malades, il est bien évident que pour rétablir l'équilibre, il faudrait des quantités considérables de vitamines, quantités que le régime même le mieux équilibré serait impuissant à apporter.

4° *Enfin, en règle générale*, nous avons constaté que les malades entrés depuis peu à l'hôpital sont plus carencés que ceux hospitalisés depuis quelque temps déjà. La nourriture des corps de troupe apparaît donc comme présentant une déficience en vitamine C plus importante que la nourriture de l'hôpital.

Mais il ne faudrait point donner à ces considérations une rigidité absolue et faire retomber sur l'armée la responsabilité de ces hypovitaminoses légères. Les sujets que nous avons étudiés appartiennent à toutes les classes de la société et si les uns (agriculteurs) avaient peu de chance de présenter avant leur arrivée au corps une carence en vitamine C, quels renseignements avons-nous sur la façon de se nourrir de cet ouvrier, de cet employé, dont la charcuterie et les conserves ont peut-être constitué depuis des mois ou même des années, l'aliment principal. Or, et ceci est capital, l'organisme conserve pendant un temps souvent fort long, quelquefois même définitivement, la marque des carences antérieures et, d'après un terme de Mouriquand, cet organisme « qui se souvient » aura une susceptibilité toute particulière à cette même carence.

En résumé, il résulte de nos recherches personnelles que les carences ne sont pas liées à des questions de rations quantitatives, mais à une insuffisance de discernement dans le choix des aliments. Ce choix incombe aux officiers d'approvisionnement, tant dans les corps de troupe qu'à l'hôpital, et il nous a paru opportun de signaler l'importance capitale qu'aurait pour ces officiers un enseignement assez complet sur la valeur des aliments.

Il serait enfin utile d'adjoindre aux différents tableaux de rations figurant dans les B. O., un tableau succinct indiquant la teneur de certains aliments en acide ascorbique, ou même, pour simplifier les calculs les quantités d'aliments contenant 10 milligrammes d'acide ascorbique. On pourrait, par exemple, établir le tableau suivant :

10 milligrammes d'acide ascorbique correspondent à :

Persil	5 grammes
Piment rouge	5 grs 50
Piment vert	5 grs 90
Citron	20 grs
Orange	20 grs
Epinards	20 grs
Foie (veau ou mouton)	25 grs
Pamplemousse.	28 grs 50
Mandarine	33 grs 30
Citron	33 grs 30
Laitue verte	33 grs 30
Navets.	33 grs 30
Radis	40 grs
Tomate	50 grs
Oignons	55 grs 50

L'officier d'approvisionnement serait ainsi à même de choisir suivant la saison et les ressources locales les aliments capables d'apporter à l'organisme les 100 milligrammes journaliers d'acide ascorbique dont il a besoin.

Note. — Notre thèse était écrite lorsque nous avons observé chez un de nos malades qui présentait un des plus longs temps de décoloration, des symptômes cliniques de carence nette : troubles de la vue, faiblesse générale, céphalée. Traité par la Laroscorbine pendant trois jours en injections intramusculaires, le malade vit disparaître tous ces troubles et le temps de décoloration fut ramené à 8'.

CONCLUSIONS

1° L'étude de la ration normalement allouée au soldat en campagne présente le plus souvent une teneur faible en vitamine C. Il y a donc intérêt à rechercher précocement par un moyen pratique et simple les carences frustes en acide ascorbique.

2° Les méthodes habituellement utilisées dans ce but sont ou non spécifiques (méthode du lacet, tests de Goëthlin ou de Dalldorf), ou à la fois délicates d'exécution et d'interprétation discutable (ascorburie, ascorburie de base, méthode de surcharge en vue de l'étude de l'ascorburie, ascorbémie) et nécessitant des recherches de laboratoire précises.

3° Le test de Rotter, avec les modifications techniques qui lui ont été apportées, apparaît comme un moyen simple en quelque sorte clinique, répondant bien au but poursuivi qui est l'étude de la recherche de la carence tissulaire.

4° L'application systématique de ce test dans l'armée en campagne permettrait de déceler les carences frustes et d'apporter rapidement des correctifs diététiques nécessaires.

5° Nous avons effectué nos recherches dans deux hôpitaux complémentaires et nous avons trouvé 30 % de carencés dans l'hôpital n° 1, et 70 % dans l'hôpital n° 2. Or, quantitativement, ces malades ont reçu la même nourriture, dans les deux formations, les rations pondérales ont été scrupuleusement observées : il y a donc un autre facteur qui intervient : c'est le choix judicieux des aliments. Il nous paraît donc souhaitable soit de faire donner à l'officier d'approvisionnement chargé d'effectuer ce choix, un enseignement qui le rende plus apte à cette fonction capitale : la nourriture des armées en campagne, soit plus simplement encore de désigner dans les règlements certains aliments (persil, piments, citron, épinards, salade, oignons) qui devront obligatoirement et en quantité déterminée, figurer dans les rations normalement allouées.

Vu :

Le Doyen,

JEAN LEPINE.

Vu :

Le Président de la Thèse.

PIÉRY.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 9 Septembre 1939

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ.

A. LIRONDELLE.

BIBLIOGRAPHIE

- CODVELLE, SIMONNET et MORNARD. — *Presse Médicale*, 26 novembre 1938.
- GIROUD. — *Presse Médicale*, 1938, n° 100, p. 1838.
- GIROUD, LEBLOND, RATSIMAMANGA, et RABBINOWICZ. — *Bull. Soc. Derm. et Syphil.*, 14 mars 1935.
- HAWLEY, DAGGS et STEPHENS. — *J. of Nutrit.*, juillet 1937.
- IANCOU, OPRISIU et JULA. — *Presse Médicale*, 24 juin 1939.
- GIROUD et LEBLOND. — *Compte Rendu Congrès de Marseille*, octobre 1938.
- JETTER. — *Proc. Soc. Exp. Biol. Méd.*, 1938, t. 39, p. 169.
- MOURIQUAND et DAUVERGNE. — *P. Médicale*, 9 juillet 1938.
- MOURIQUAND, TÊTE et LAVAUD. — *C. R. Soc. Biol. Lyon*, 21 mars 1938, p. 1500.
- MOURIQUAND, MICHEL et MILHAUD. — *C. R. Soc. Biol.*, 1924, p. 210 ; 1926, p. 65.
- PILOD (Lieutenant-Colonel). — *Bull. Union Féd. Méd. Réserve*, mai 1932, p. 97.
- PORTNOY. — *Nature*, 1937, p. 717.
- PORTNOY et WILKINSON. — *British Medical Journal*, 12 février et 12 mars 1938.
- ROTTER (H.). — *Nature*, 1937, p. 717.
- *Wien. Klin. Woch.*, 13 février 1938.
- ROUBINET. — *Th. Paris*, 1939.
- TORRANCE. — *Science*, t. 87, 1938, p. 332.
- UZAN (M.). — *Le Médecin chez lui*, n° 14, juillet 1938.
- *Soc. Hydr. et Clim. Méd. Paris*, 5 décembre 1938 et 20 mars 1939.
- *Gaz. Méd. de France*, avril 1939.

UZAN (M.) et BRONSTEIN. — *Soc. Médico-Chirurgicale
Hôp. Libres*, 3 mars 1939.

— *Soc. Thérap.*, 8 mars 1939.

UZAN (M.). — *Vitamines des aliments*, 1 vol., Baillière,
édit., 1938.

VAUTHEY. — *Soc. Hydr. et Clim. Méd. Paris*, 21 février,
7 mars et 9 novembre 1938.

ZOCCOLI et LOMBARDO. — *R. Ac. Méd. Torino*, 22 juillet
1938.

— *Riforma Medica*, 1^{er} octobre 1938.



BOSC FRÈRES, M. & L RIOU

oo oo oo IMPRIMEURS-ÉDITEURS oo oo oo

oo **42, QUAI GAILLETON, 42** oo

oo oo oo **LYON** oo oo oo oo



